WIKIPEDIA

Matematica

Esta es la article sur matematica. La categoria Matematica conteni plu articles sur matematica.

La **matematica** es la siensa cual studia la motifes en la strutures de cosas astrata e la relatas entre los. La parola es derivada de μάθημα (*mathema*, "cosa aprendeda") en elinica.

Matematica es esensal en multe campos, incluinte siensas natural, injenia, medica, finansia e siensas sosial. Matematica aplicada ia gida a multe disiplinas matematical nova, como statistica e teoria de jua. Matematicistes es ance envolveda en matematica pur, sin ave un aplica en mente.



Euclide, par Justus van Ghent

Contenida

Etimolojia

La parola *matematica* veni de la elinica μάθημα (máthēma), cual en elinica antica sinifia "lo cual es aprendeda" (e ance "studia" e "siensa", e en elinica moderna sola "leson"). La parola per "matematica" ia ave un sinifia plu streta e tecnical sinifiante "studia matematical" an en la eda clasica. Su ajetivo es μαθηματικός (mathēmatikós), sinifiante "relatada a aprende" o "studiosa", cual plu

tarda ance va sinifia "matematical". Plu esta, μαθηματικὴ τέχνη (mathēmatikḗ tékhnē), en latina ars mathematica ia sinifia "arte matematica".

Simil, un de la du scolas de pensa en pitagorisme ia es conoseda como la mathēmatikoi (μαθηματικοί) - cual en acel tempo ia sinifia "aprendores" plu ca "matematicistes" en un sensa moderna.

En latina la terma matematica ia sinifia plu comun "astrolojia" (o a alga veses, "astronomia") plu ca "matematica"; la sinifia ia cambia gradal a sua sinifia oji entre 1500 e 1800. Esta ia resulta en alga maltraduis pd la averti de San Augustino a cristianes per preveni contra la *mathematici*, ia sinifia "astrolojistes" e a alga veses es traduida como matematicistes.

En lingua franca nova, la parola es singular, an si en alga linguas fonte es plural. Esta aveni en franses (mathématiques), catalan (matemàtiques) e espaniol (matemáticas, an si ance la singular es usada, xef en America Latina). En portugues (matemática) e italian (matematica), la terma es singular.

Defini

Matematica no ave un defini jeneral asetada. Aristotele ia defini matematica como "la siensa de cuantia" e esta defini ia domina asta la sentenio 18. En la sentenio 19, cuando la studia de matematica ia aumenta en rigor e ia comensa conserna sur temas astrata como teoria de colies, matematicistes e filosofistes ia comensa proposa un definis nova variosa. Tre tipos de defini dominante oji es nomida lojiciste, intuiste e formaliste, cada refletante un scola de pensa filosofial diferente. Cada ave nonperfetas, nun es intera asetada e no reconsilia para posible.

Un defini temprana de matematica relatada con lojica ia es "la siensa cual ariva a concluis nesesada", par Benjamin Peirce en 1870. En la *Principia Mathematica*, Bertrand Russell e Alfred North Whitehead ia avansa la program filosofial conoseda como lojicisme, e ia atenta demostra ce tota consetas, declaras e prinsipes matematical pote es definida e demostrada intera con lojical simbolin. Un defini lojiciste de matematica es "Tota matematica es lojica simbolin", par Russell.

Definis intuiste, developada de la filosofia de la matematiciste L.E.J. Brouwer, identia matematica con alga fenomenos mental. Un esemplo de un defini intuiste es "Matematica es un ativia mental cual ave la inere de esecuta construis la un pos la otra". Un strania de intuisme es ce lo rejeta alga ideas matematical considerada valida seguente otra definis. Spesial, en cuando otra filosofias de matematica permete ojetos cual pote es demostrada ce esiste an si los no pote es construida, intuisme permete sola ojetos matematical cual pote es construida. Intuistes ance rejeta la lege de no posible tre (un caso ce obliga los a rejeta demostras par contradise como metodo de demostras viable).

Definis formaliste identia matematica con sua simboles e regulas per opera. Haskell Curry ia defini matematica como "la siensa de sistemes formal". Un sistem formal es un colie de simboles e alga regulas sur como la simboles es combinada per formi formulas. En sistemes formal, la parola axiom ave un sinifia diferente de sinia comun de "un veria autoevidente" e lo es usada per refere a un combina de simboles cual es incluida en un sistem formal donada sin nesesa es derivada usante la regulas de la sistem.

Multe matematicistes no cura sur la defini de matematica o considera lo nondefinable. On ave no acorda sur si matematica es un arte o un siensa. Algun dise "matematica es cual matematicistes fa".

Matematica como siensa

La matematiciste deutx Carl Friedrich Gauss ia refere a matematica como "la rea de la siensas". Plu resente, Marcus du Sautoy ia nomi matematica "la rea de siensa... la forsa gidante xef a pos descovre siensal". En la *Liber Regina Scientiarum* orijinal, como ance en la deutx *Königin der Wissenschaften*, la parola cual coresponde a siensa sinifia un "campo de conose". La spesiali de la sinifia de "siensa" como siensas natural segue la asende de siensa baconian, cual ia contrasta "siensas natural" a scolastica, la metodo aristotelan de demanda de prinsipes prima. La rol de esperimenta empirical e oserva de la mundo esterna es iniorable en matematica, spesial cuando es comparada con siensas natural como biolojia, cimica o fisica. Albert Einstein ia dise ce "cuanto las leges de matematica refere a realis, los no es serta; e cuanto los es serta, los no refere a realia".

Alga filosofistes moderna considera ce matematica no es un siensa. La filosofiste Karl Popper ia oserva ce "la plu teorias matematical es, como acel de fisica e biolojia, ipotesal-deduinte: matematica pur donce es plu prosima a siensas natural de cual la ipoteses es divinas, ca lo pare an resente".

Matematica ave multe en comun con otra campos de siensas fisical, spesial esplora de resultas de suposas. Intui e esperimenta ance ave un rol en la formula de divinas en matematica e otra siensas. Matematica esperimental continua cresente en importa a en matematica, e computa e simili ave un rol cresente en siensa e matematica.

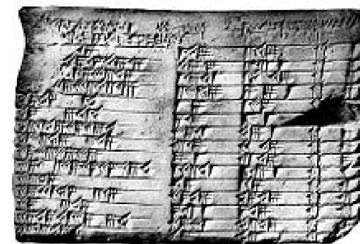
La opinas de matematicistes sur esta sujeto es variosa. Multe matematicistes crede ce nomi sua area un siensa es desasentua la importa de la lado estetica, e sua istoria en la sete artes libral tradisional; otras crede ce iniora sua lia con siensas es oblida ce interfas entre matematica e sua aplicas en siensa e injenia ia gida multe developa en matematica. Un forma esta difere en puntos de vista apare es la debate filosofial sur si matematica es creada (como un arte) o descovreda (como un siensa). Lo es comun vide

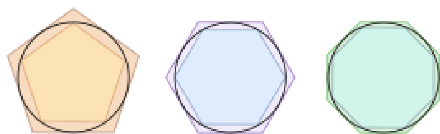
universias divideda en sesiones cual inclui un divide de siensa e matematica, indicante ce esta campos es relatada ma no coaveni. En pratica, matematicistes es grupida con siensistes en niveles jeneral ma en otra niveles plu definida, los es separada. Esta es un de la multe temas considerada en la filosofia de matematica.

Istoria

On pote vide la evolui de la matematica como un serie de astratas sempre cresente, o como un crese de un tema. La astrata prima, cual es compartida con multe animales, ia es probable la numeros: la comprende ce un colie de du pomas e un colie de du oranias ave alga cosa en comun, cual es per dise la cuantia de sua membros.

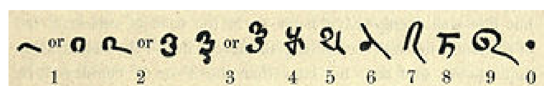
Como evidentida par la marcas trovada sur osos, en ajunta a reconose como conta ojetos fisical, poplas preistorial ance ta reconose como conta cuantias astrata, como tempo (dias, saisones, anios).


La tableta babilonian Plimpton 322, datida en 1800 aec.


Arcimede ia usa la metodo de consuma per prosimi la valua de pi.

Evidentia per matematica plu complicada no ia apare asta s 3000 aec, cuando la babilonianes e egiptianes ia comensa usa aritmetica, aljebra e jeometria per imposta e otra calculas finansial, per construi e per astronomia. La testos matematical la plu resente de Mesopotamia e Egipte es de 2000-1800 aec. Multe testos plu temprana nota truples e donce, per dedui, la teorem de Pitagoras pare es la developa matematical la plu antica e estendeda pos aritmetica e jeometria fundal. Lo es en aritmetica babilonian do aritmetica fundal (soma, sutrae, multipli e divide) apare prima en rejistras arceolojial. La babilonianes ia ave un sistem de valua local, e ia usa un sistem numeral sesajesimal cual es usada oji per mesura angulos e tempo.

Comensante en la sentenio 6 aec con la pitagoranes, la elinicas antica ia comensa un studia sistemosa de matematica como sujeto propria con matematica elinica. S 300 aec. Euclide ia introdui la metodo axiomal ancora usada en matematica oji, cual es composada de defini, axiom, teorem e demostra. Sua libro de aprende *Elementos* es considerada la libro de aprende la plu susedosa de sempre. On considera Arcimede como la matematiciste la plu grande de Anticia. El ia developa formulas per calcula la area surfasal e volum de solidas de jira, e ia usa la metodo de consuma per calcula la area su la arco de un parabola par soma un serie infinita, de un forma no multe diferente a calcula moderna. Otra atenis notable de matematica elinica es sesioni cono (Apolonio de Perga, sentenio 3 aec), trigonometria (Hiparco de Nicea, sentenio 2 aec) e la comensa de aljebra (Diofanto, sentenio 3 ec).



La numerales usada en la manoscrito Bakhshali, data entre la sentenios 2 aec e 2 ec.


Un paje de la obra *Aljebra* par al-Kwarismi.

La sistem numeral indu-arabi e la regulas per la usa de sua operas, usada en la mundo intera oji, ia evolui en la milenio prima ec en India e lo ia es transmeteda a la mundo ueste par la matematica muslim. Otra developas notable de matematica indu inclui la defini e prosimi moderna de sinus e cosinus, e un forma temprana de series infinita.

En la eda orosa de islam, spesial en la sentenios 9 e 10, matematica ia vide multe inovas importante construinte sur matematica elinica. La ateni la plu notable de matematica muslim ia es la developa de aljebra. Otra susede notable de la periodo muslim es la avansas en trigonometria sfera e la ajunta de punto desimal a la sistem numeral arabi. Multe matematicistes notable de esta periodo ia es persian, como Al-Kwarismi, Omar Khayyam e Sharaf al-Din al-Tusi.

En la eda moderna, matematica ia comensa developa a un ritmo aselerada en Europa ueste. La developa de calcula par Newton e Leibniz en la sentenio 17 ia revolui matematica. Leonhard Euler ia es la matematiciste la plu notable de la sentenio 18, contribuinte con multe descovres de teoremes. Cisa la matematiciste la plu importante de la sentenio 19 ia es la deutx Carl Friedrich Gauss, ci ia contribui a campos como aljebra, analise, jeometria diferensial, teoria de matrises, teoria de numeros e statistica. En la sentenio 20 temprana, Kurt Gödel ia cambia matematica cuando el ia publici sua teoremes noncompleta, cual mostra en parte ce cualce sistem axiomal coerente (si lo es sufisinte potiosa per descrive aritmetica) conteni proposas vera cual no pote es demostrada.

Matematica ia estende de alora, e un interata multe frutosa ia esiste entre matematica e siensa, cual ia benefica ambos. On ave an oji descovres matematical. Seguente Mikhail B. Sevryuk, en un publica en la Bulletin of the American Mathematical Society de janero 2006, "la numero de monografias e libros incluida en la base de datos Mathematical Reviews de 1940 (la anio prima en cual lo ia es publicida), es oji plu ca 1,9 miliones, e plu ca 70 000 articles es ajuntada cada anio. La majoria de obras ajuntada inclui teoremes nova e sua demostras.

Inspira, matematica pur e aplicada e estetica

Matematica apare per multe problemes diversa. Prima los ia es trovada en comersia, mesura de tera, arciteta e, plu tarda astronomia; oji tota siensas sujesta problemes studiada par matematicistes, e multe problemes apare con matematica mesma. Per esemplo, la fisicistes Richard Feynman ia inventa la formula de mecanica cuantal par integrales de curso usante un combina de razona matematical e comprende fisical, e la teoria de cordas de oji, un teoria an esente developada cual atenta uni la cuatro forsas fundal de natur, continua inspirante matematicas nova.

Alga matematica es relevante sola per la area cual ia inspira, e lo es aplicada per solve plu problemes en acel area. Ma frecuente matematica inspirada par un area es usosa en multe otras, e uni a la colie de consetas matematical. Un distingui es frecuente fada entre matematica pur e matematica aplicada. An tal, temas de matematica pur frecuente ave aplicas pe teoria de numeros en criptografia. Esta fato notable, ce an la matematica "la plu pur" frecuente ave aplicas pratica, es cual Eugene Wigner ia nomi "la efetosia nonrazonable de matematica". Como en multe areas de studia, la esplode de conose en la eda siensal ia gida a spesiali: on ave sentos de areas spesialida en matematica e la ultima *Mathematics Subject Classification* ave 46 pajes. Areas diversa de matematica aplicada ia uni con tradisiones relatada estra matematica e ia deveni disiplinas autonom, incluinte statistica, rexerca de operas e informatica.

Per lo ci ave tende matematical, on ave frecuente un aspeta estetica per matematica. Multe matematicistes parla sur sofistica de matematica, sua estetica esensal e sua belia interna. Simplia e jeneralia es valuada. On ave belia en un demostra simple e bela, como en la demostra de Euclide ce on ave numeros primal nonfinita, e un metodo numeral sofisticada cual aselera calcula, como la cambia de Fourier rapida. G. H. Hardy en *A Mathematician's Apology* ia espresa la crede ce esta consideras estetical es sufisinte per justi la studia de matematica pur. El ia identia consetas como sinifia, nonespetablia, nonevitablia e economia como fatores cual contribui a estetica matematical. Rexerca matematical frecuente xerca cualias importante de un ojeto matematical. Un teorem espresada como un distingui de la ojeto par esta cualias es la premio. Esemplos de razonas matematical spesial consisa e revelante ia es publicida en *Proof from THE BOOK*.

La popularia de matematica recreal es otra sinia de la plaser cual multe trova en solve problemes matematical. E en la otra estrema sosial, filosofistes continua trovante problemes en filosofia de matematica, como la natur de demostra matematical.

Simboli, lingua e rigor

Plu de la simboli matematical usada oji no ia es inventada asta la sentenio 16. Ante esta, matematica ia es scriveda con parolas, limitante descovre matematical. Euler (1707-1783) ia es la encargada de multe de la simbolis usada oji. Simboli moderna fa matematica plu simple per la esperta, ma comensores frecuente trova lo descorajinte. Seguente Barbara Oakley, esta pote es atribuida a la fato ce ideas matematical es plu astrata e sifrida ca los de lingua natural. No como lingua natural, do persones frecuente pote egali un parola (como cavalo) con un ojeto fisical a cual coresponde, simboles matematical es astrata e ave no analoja fisical. Simboles matematical es plu sifrida ca parolas normal, cual sinifia ce un simbol pote sifri operas i ideas variosa.

Lingua matematical pote es difisil per comprende per comensores car an termas comun, como *o* o *sola*, ave un sinifia plu esata cual los ave en vive dial, e otra termas como *abrida* o *campo* refere a ideas matematical spesifada, no covreda par sinifias nonprofesal. Lingua matematical ance inclui multe termas tecnical como integrable cual ave no sinifia esta matematica. On ave un causa per simboli spesial e vocabulo tecnical: matematica nesesa plu esatia ca parla dial. Matematicistes refere a esta esatia e lojica como rigor.

Demostra matematical es fundal un caso de rigor. Matematicistes vole ce sua teoremes segue de axiomes par razona sistemosa. Esta es per evita "teoremes" erosa, fundida sur intuis capas de era, de cual multe casos ia aveni en la istoria en la sujeto. La nivel de rigor esijeda en matematica ia varia longo la tempo: la elinicas ia espera razonas detaliosa, ma en la tempo de Isaac Newton la metodos usada ia es min sever. Problemes inerente en la definis usada par Newton va gida a reemerji de analise atendente e demostra formal en la sentenio 19. Malcomprende la rigor es un causa de alga malconsetis en matematica. Oji, matematicistes continua discute entre los sur demostras fada par computador. Car lo es multe difisil serti computas grande, tal probas pote es noncoreta si la program usada es lo. A la otra lado, aidadores de demostra permete serti tota detalias cual no pote es donada par un demostra scriveda par mano, e furni sertia de coretia de demostras grande como la teorem de Feit-Thompson.

Temas xef

On va atenta esplica la temas xef de la investiga matematical, desiniante un curso per un prosimi progresiste de la problemes, la razonas e la disputas teorial.

Aritmetica

Article xef: Aritmetica

La problemes prima cual prosimi a la matematica es los cual pote es solveda con aritmetica fundal: la calculas fada con la cuatro operas pote relata a la maneja de finansia, evaluas de cuantias jeometrial o mecanical, calculas relatada a la ojetos e a la tecnicas cual on pote trova en la vive dial.

La plu fasil de esta calculas pote es fada con la numeros natural, ma rapida la problemes de calculo esije sabe trata la numeros relativa e razonal.

Aljebra

Article xef: Aljebra

La problemes aritmetical la plu simple es solveda par formulas cual furni resultas coerente. Per dise: la areas de un retangulo con lados longas $\mathbf{3}$ e $\mathbf{5}$ e sua produida $\mathbf{3} \times \mathbf{5} = \mathbf{15}$. Problemes plu complicada nesesa la usa de egalis. Pd: par la teorem de Pitagora, si un triangulo reta ave un lado plu corta de longia $\mathbf{3}$ e $\mathbf{4}$, la plu longa (ipotenusa) ave como longia la numero positiva $\boldsymbol{x}$ cual solve la egali:

$$x^2 - 3^2 - 4^2 = 0\ .$$

La egalis la plu simple es la egalis linial, car los representa la demandas jeometrial la plu simple e car on pote solve los con prosedes normida.

En la formulas e en la egalis, on debe usa parametres con valuas nondeterminada: tal on pote dispone strumentos plu jeneral, cual permete consegue economia de pensa evidente. Pd: en un triangulo retangulo con cateto de longia $\boldsymbol{a}$ e $\boldsymbol{b}$, la longia de la ipotenusa es la numero positiva $\boldsymbol{x}$ seguente la formula $x^2 - a^2 - b^2 = 0$.

Per valua la formulas plu bon e per resolve multe tipos de egalis, es nesesada developa un calculo de leteras cual ta permete reimajina los. La reglas de esta calculo leteral constitui la aljebra fundal.

Jeometria

Article xef: Jeometria

La studia de la jeometria plana e spasial conserna orijinal con primas: la punto, la linia, la plana. Combinante esta elementos en la plana o en la spasio on oteni otra ojetos como partes, angulos, angulos solida, poligones e poliedros.

Punto, linia, plana e spasio ave dimensiones en ordina 0, 1, 2 e 3. Tra la calcula vetoral on define e studia spasios en dimensiones plu alta (ance (infinita. La analojas "curva" de esta spasios "plana" es la curva e la surfases, de dimensiones en ordina 1 e 2. Un spasio curva en dimension acaso es nomida varia diferensiable.

A interna de esta spasio on pote frecuente defini puntos e linias (nomida jeodesia), ma la jeometria cual segue lo no pote sasi la axiom de Euclide: tal jeometria es nomida jeometria euclidal. Un esemplo es la surfas teran, cual conteni triangulo tota conteninte tre angulos reta.

Analise

Article xef: Analise matematical

La analise conserna xef la calculo, introdui la idea fundal de la limita, e a pos de derivada e integral. Con esta strumentos es analiseda la comportas de la funsionas, cual frecuente no ave un descrive clar ma es solves de un egalia diferensial, resultante per esemplo de un problem fisical.

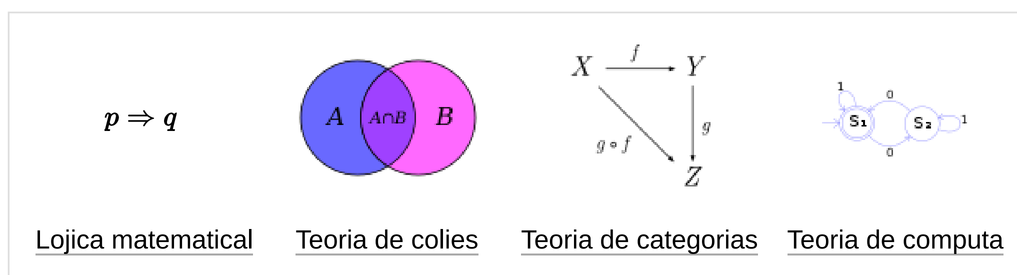
Campos de la matematica

Matematicas pote es divideda en la studia de cuantia, strutur, spasio e cambia (pd aritmetica, aljebra, jeometria e analise). En ajunta a esta consernas xef, on ave ance campos dedicada a esplora lias de matematica con otra campos: con lojica, con matematica aplicada e plu resente con la studia sever de nonsertia. An si alga areas pote pare nonrelatada, la program de Laglands ia trova lias entre areas cual ante on ia pensa ia es nonliada, como la grupo de Galois, la surfas de Riemann e la teoria de numeros.

Fundi e filosofia

Per clari la fundi de matematica, la campos de lojica matematical e teoria de colies ia es developada. La lojica matematical inclui la studia matematical de lojica e la aplica de la lojica formal a otra areas de matematica; teoria de colies es la campo de matematica cual studia colies o colies de ojetos. La teoria de categorias cual trata de un forma astrata con strutures matematical e relatas entre los, es ancora developante. La frase "crise de fundi" descrive la xerca de un fundi sever per la matematica cual ia aveni entre 1900 e 1930. Alga desacorda re la fundi de matematica continua oji. La crise de fundi ia es stimulada per varia controversas en acel epoca, incluinte la controversa re la teoria de colies de Cantor e la controversa de Brouwer-Hilbert.

La informatica teorial inclui la teoria de computabli, la teoria de complicadia computal e la teoria de informa. La teoria de computablia esamina la limitas de varias modeles teorial de la computador, incluinte la model plu conoseda - la macina de Turing. La teoria de complicadia es la studia de la manejablia per computador; alga problemes, an si teorial solvable per un computador, es tan cara en relata con la tempo o spasio ce solve los es probable ce va resta cuasi nonrealable, an con la avansa rapida de la aparatos de computador. Un problem famosa es la problem "P = NP?", un de la Problemes de la Milenio. A fini, la teoria de informa es consernada con la cuantia de datos cual pote es retenida en un media donada, a de do trata consetas como compresa e entropia.



Lojica matematical | Teoria de colies | Teoria de categorias | Teoria de computa

Matematica pur

Cuantia

La studia de cuantia comensa con numeros, prima con la numeros natural e enteros, e operas aritmetical con los, cual es descrive en aritmetica. La proprias plu basa de enteros es studiada en teoria de numeros, de cual veni resulta poplal como la Teorem Ultima de Fermat. La divina de la enteros primal e la divina de Goldbach es du problemes nonresolveda en la teoria de numeros.

En cuando la sistem numeral ia es plu developada la enteros es reconoseda como un suclase de la numeros rasional ("fratos"). Estas a sua ves es contenida dentro de la numeros real, cual es usada per representa cuantias continuante. La numeros real es jeneralida en numeros complesal. Estas es la pasos prima de un ierarcia de numeros cual inclui la cuaterniones e otoniones. La considera de la numeros natural ance gida a la numeros transfinita, cual formali la conseta de "nonfinitia". Seguente la teorem fundal de aljebra tota la solves de egalis en un nonconoseda con constantes complesal es numeros complesal, sin relata a la grado. Otra campo de studia es la grandia de grupos, cual es descriveda con la numeros cardinal. Estas inclui la numeros alef, cual permete compara sinifiosa de la grandia de grupos infinita grande.

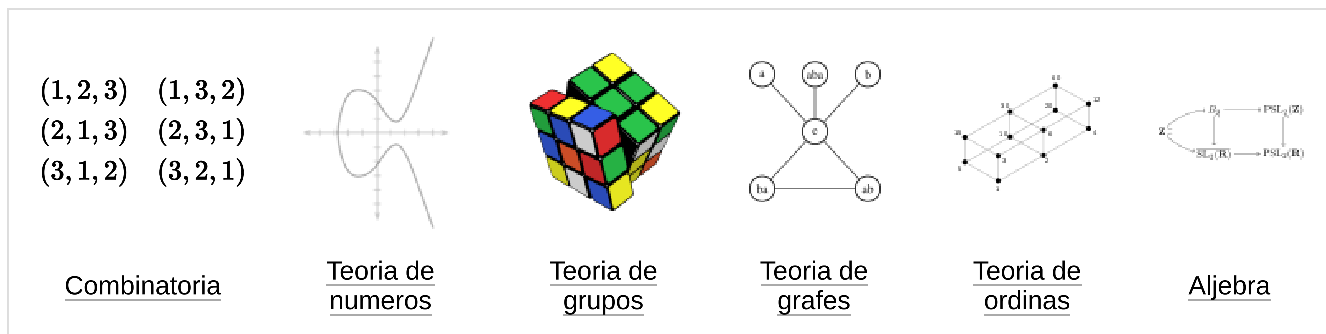
$1, 2, 3, \ldots$	$\ldots, -2, -1, 0, 1, 2\ \ldots$	$-2, \frac{2}{3}, 1.21$	$-e, \sqrt{2}, 3, \pi$	$2, i, -2+3i, 2e^{i\frac{4\pi}{3}}$
Numeros natural	Enteros	Numeros rasional	Numeros real	Numeros complesal

Strutur

Multe ojetos matematical, como la grupos de numeros e funsionas esibi strutur interna como resulta de la operas o relatas cual es definida en la grupo. Alora matematica studia proprias de esta grupos cual pote es espresada en relatada con acel strutur; per esemplo la teoria de numeros studia la proprias de la grupo de enteros cual pote es espresada en relata con operas aritmetical. En ajunta, lo frecuente aveni ce tal grupos struturida diferente (o strutures) esibi proprias simil, cual da posible, per un paso plu de

astrata, afirma axiomes per un clase de strutures, e pos studia aora la clase intera de strutures sasiante esta axiomes. Tal on pote studia grupos e otra sistemes astrata; junta esta studias (per strutures definida per operas aljebral) constitui la domina de aljebra astrata.

Per sua grande jeneralia, aljebra astrata pote frecuente es aplicada a parente problemes nonrelatada; per esemplo un numero de problemes antica consernante la compas e **straightedge constructions** ia es final resolveda usante la teoria de Galois, cual envolve teoria de corpo e teoria de grupo. Otra esemplo de un teoria aljebral es aljebra linial cual es la studia jeneral de spasios vetoral, de cual la elementos nomida vetores ave cuantia e dirije, e pote es usada per modeli (relatas entre) puntos en spasio- Esta es un esemplo de la fenomeno cual la areas nonrelatada orijinal de jeometria ave interlias forte en matematica moderna. La combinatoria studia metodos per conta la numero de ojetos cual ajusta en un strutur donada.



Combinatoria | Teoria de numeros | Teoria de grupos | Teoria de grafes | Teoria de ordinas | Aljebra

Spasio

La studia de spasio nase con la jeometria – spesial, la jeometria euclidal, cual combina spasio e numeros, e ensirca la famosa teorem de Pitagora. La trigonometria es la campo de matematica cual conserna la relatas entre la lados e la angulos de triangulos e con la funsionas trigonometrial. La studia moderna de spasio jenerali esta ideas per inclui jeometria estradimensional, jeometrial noneuclidal (cual ave un rol sentral en relativia jeneral e topolojia. Cuantia e spasio ave un rol en jeometria analisal, jeometria diferensial e jeometria aljebral.

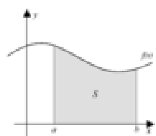
La jeometria convesa e separada ia es developada per solve problemes en teoria de numeros e analise funsional ma oji es xasada con un oio en aplica en masimi e informatica. En jeometria difrensial on trova la consetas de fibrida e calculo en varias, spesial, calculo vetoral e calcula tensoral. En jeometria aljebral on trova la descrive de ojetos jeometrial como colie de solves de egalis polinomial, combinante la conseta de cuantia e spasio, e ance la studia de grupos topolojial, cual combina strutur e spasio. Grupos de Lie es usada per studia spasio, strutur e cambia. Topolojia en tota sua ramos ta es la campo de matematica cual ta crese plu en la sentenio 20; lo inclui topolojia jeneral, topolojia de teoria de conjuntas, topolojia aljebral e topolojia diferensial. Spesial, esemplos de topolojia moderna es teoria de mesurablia, teoria axiomal de conjuntas, teoria de omotopia, and teoria de Morse.

Topolojia ance inclui la aora solveda ipotese de Poincaré, e la campos ancora nonresolveda de la ipotese de Hodge. Otra resultas en jeometria e topolojia, incluinte la toerema de cuatro colores e la ipotese de Kepler, ia es demostrada sola con la aida de computadores.

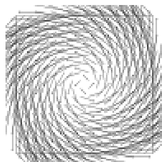

Jeometria | Trigonometria | Jeometria diferensial | Topolojia | Jeometria fratal | Teoria de mesuras

Cambia

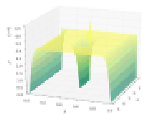
Comprende es descrive cambia es un tema comun en la siensia natural, e calculo ia es developada como un instrumento potiosa per investiga lo. Funsionas ia apare aci, como un conseta sentral descrivente un cuantia cambiante. La studia atendente de la numeros real e funsionas de un variable real es conoseda como analise real, con analise complesal la campo corespondente per la numeros complesal. Analise funsional foca en la spasios tipal de dimensiones infinita de funsiones. Un de la multe aplicas de la analise funsional es mecanica cuantal. Multe problemes ia gida natural a relatas entre un cuantia e sua taso de cambia, e esta es studiada como egalis diferensial. Multe fenomenos en natur pote es descriveda per sistemes dinamical; teoria de caos fa esta la formas en cual multe de esta sistemes esibi nonpredisable an tal condui nonacaso.



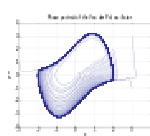
Calculo



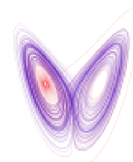
Calculo vetoral



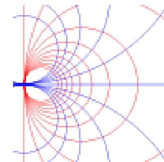
Egalis diferensial



Sistemes dinamical



Teoria de caos



Analise complesal

Matematica aplicada

Matematica aplicada conserna metodos matematical cual es usada en siensa, comersia, injenia e industria. Tal, "matematica aplicada" es un siensa matematical con conose spesialida. La terma "matematica aplicada" ance descrive la spesiali profesal en cual matematicistes labora con problemes pratica; como un profesa focada en la "formula, studia e usa de modeles matematical" en siensa, injenia e otras campos de pratica matematical.

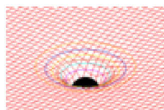
En la pasa, aplicas pratica ia motiva la developa de teorias matematical, cual a pos ia deveni la tema de studia en matematica pur, do matematica es developada xef per sua propria benefica. Tal, la ativia de matematica aplicada es interliada con rexerca en matematica pur.

Statistica e otra siensas de deside

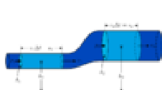
Matematica aplicada supraponer con la disiplina de statistica, de cual la teoria es formulada matematical, spesial con la teoria de probablia. Statiscistes (laborante como parte de projetas de rexerca) "crea datos cual es lojical" con eleje acaso e con esperimentes acasida ;[1]

La desinia de un sample statistical o esperimenta spesifa la analise de la datos (ante ce la datos ta es disponable). Cuando on reconsidera datos de esperimentas e samples o cuando on analise datos de studias oservante, la statisticiste "dona lojica a la datos" usante la arte de la modeli e la teoria de dedui – con eleje e estima de model; la modeles estimada e predises resultante debe es esaminada sur datos nova.

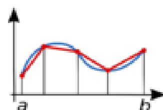
Teoria statistical studia la problemes de desides como minimi la risca perde espetada de un ata statistical, como usante un prosede en, per dise, estima de parametres, proba de ipoteses e eleje la plu bon. En esta campos tradisional de la statistica matematical un probleme de deside estatistical es formulada miniminte un funsiona ojetal, perde o custa espetada, su constrinjes spesifada: per dise, la desinia de un survide envolve tipal la minimi de cussta de estima de un promedia de un cuantia con un grado spesifada de sertia. Per causa de sua uso de masimi, la teoria matematical de statistica comparti consernas con otra siensas de deside, como rexerca de funsiones, teoria de controla e economia matematical.



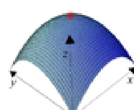
Fisica matematical



Dinamica de fluentes



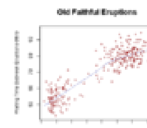
Analise numeral



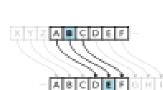
Masimi



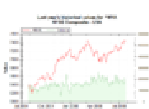
Teoria de probablia



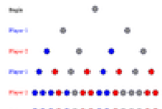
Statistica



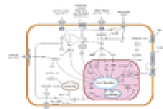
Criptografia



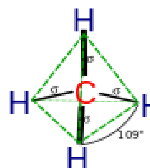
Finansia matematical



Teoria de jua



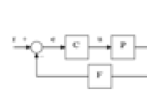
Biolojia matematical



Cimica matematical



Economia matematical



Teoria de controla

Ensenia

Ensenia de matematica pote desinia la aprende de ideas matematical fundal como fundi per rexerca (ensenia superior de matematica). Seguente la edas e la locas, la eleje de materias enseniada e la metodos de ensenia cambia (matematica moderna, metodo de Moore, educa clasica...). En alga paises, la eleje de programes scolal en educa publica es fada par instituidas ofisial.

Cédric Villani, en un confere de TED, nota un difisilia importante cual ensenia de matematica no va solve sola: la prosede de un descovre matematical no es lo mesma matematica. George Pólya ia indica a la otra lado en la dui de la sentenio 20 alga tecnicas cual permete solve problemes esistente, en sua libro *How to solve it*.

En la mesma eda alga obras proposa oteni la tecnicas de resolve par multe eserses per resolve con sua coreti detaliada.

Pratica

Ativia de rexerca

Rexerca matematical no es limitada a proba teoremes. Un de la metodos la plu bon de rexerca matematical es uni campos cual apriori es distante par foca sur fenomenos analoja. Identia de fenomenos analoja pote gida a vole ajusta la resultas de un campo de matematica a otra, a reformula la elementos de demostra en termas corespondente... En alga casos, identia de ojetos apriori diferente es un nesesa: la lingua de categorias permete fa esta tipo de cosas.

Otra metodo de rexerca es fronti esemplos e casos spesifada. Esta fronti pote permete refusa la proprias cual on ia pensa o ia espera esta vera (divinas). Lo permete serti la proprias o gida sua formali.

Relata con otra siensas

Matematica ave relatas con otra siensas en un sensa longa de la terma. La analise de donadas (interprete grafica, donadas statistical...) nesesa competes matematical variosa. Ma utiles avansada de matematica interveni en la modeli.

Tota la siensas nomida dur, eseta matematica, tende a un comprende de la mundo real. Esta comprende pasa par institui un model, atendente a un numero de parametres considerada como causas de un fenomeno. Esta model constitui un ojeto matematical, de cual la studia permete un comprende plu bon de la fenomeno studiada, cisa un predise cualial o cuantial sur sua evolui futur.

La modeli usa capasias fundal liada a analises e probablia ma la metodos aljebral o jeometrial es ance usosa.

Fisica

Matematica ia nase con la vole de comprende la ambiente: jeometria ia nase de modeli de formas idealida, e aritmetica de nesesas de maneja cuantias. Astronomia e jeometria es de multe tempo ante aora confusada. Matematica e fisica, a pos es diferensiada, on ia garda lias streta. En la istoria contempora de esta du siensas, matematica e fisica ia influe lunlotra. Fisica moderna usa multe matematica, fante un modeli sistemosa de la resultas de sua esperimentas:

- Esta modeli pote usa utiles matematical ja developada. Tal la usa de mesuras en jeometria diferensial es un util esensal sur cual reposa notable la relativia jeneral, developada par la matematiciste Minkowski e a pos par la fisicistes Einstein. Esta usa es ance usada en otra teorias posnewtonian.
- Esta modeli coraji la matematicistes a interesa sur esta o acel strutur matematical per la nesesas de la fisica.
- Esta modeli demanda a alga veses utiles matematical ancora no developada e abri perspetivas matematical novas. Tal Isaac Newton ia developa la calcula diferensial per pote scrive la leges clasica de move; Joseph Fourir ia descovre la series cual ia porta sua nom (porta abrida sur la teoria de Fourier) cuando el ia interesa sur la difusa de caldia en la corpo. Plu resente on nota la problemes de cuanti jeometrial, de integrales de Feynman, de polinomios de Donaldson, etc.

Un campo de rexerca spesifada, la fisica matematical, tende a developa la metodos matematical usada par la fisica.

La lia streta entre matematica e fisica refleta en ensenia superior de matematica. La ensenia de fisica demanda lesones de matematica per fisicistes; e lo no es rara ce la cursos de matematica en universias inclui un inisia a fisica.

An tal, Albert Einstein es un de la prima en relativi la domina de matematica recordante ce la fisica usa formas diferente, seguente sua nesesas, e no sola un. Sua teoria de relativia jeneral usa per esemplo un jeometria noneuclidal formalida par Minkowski. El va dise: "Cuando lo es liada con realia, la jeometria euclidal no es esata. Cuando lo es esata, lo no relata con realia" (Confere de Berlin de 1921, la jeometria es la esperia).

Vide ance

- Istoria de matematica
- Fundi de matematica
- Aritmetica
- Analise matematical
- Matematica pur
- Matematica aplicada

Referes

1. Rao, C.R. (1997) *Statistics and Truth: Putting Chance to Work*, World Scientific. ISBN 981-02-3111-3

Lias esterna

- Libros sur matematica sin custa (http://www.freebookcentre.net/SpecialCat/Free-Mathematics-Books-Download.html)